

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Susumu KOMIYAMA et al.

Title: DRIVE FORCE CONTROL FOR HYBRID
ELECTRIC VEHICLE

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: **APR 16 2004**

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- Japanese Patent Application No. 2003-116717 filed 04/22/2003.

Respectfully submitted,

Date APR 16 2004

By Richard L. Schwaab

FOLEY & LARDNER LLP
Customer Number: 22428
Telephone: (202) 672-5414
Facsimile: (202) 672-5399

Richard L. Schwaab
Attorney for Applicant
Registration No. 25,479

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 4月22日
Date of Application:

出願番号 特願2003-116717
Application Number:

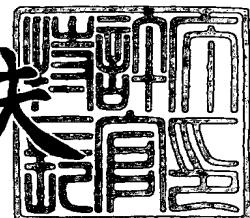
[ST. 10/C] : [JP2003-116717]

出願人 日産自動車株式会社
Applicant(s):

2004年 2月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫





【書類名】 特許願
【整理番号】 NM02-02300
【提出日】 平成15年 4月22日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60L 11/12
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 小宮山 晋
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 岩野 浩
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 井上 秀明
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
【氏名】 山口 一郎
【特許出願人】
【識別番号】 000003997
【氏名又は名称】 日産自動車株式会社
【代理人】
【識別番号】 100075513
【弁理士】
【氏名又は名称】 後藤 政喜

()

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9706786

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】ハイブリッド車両の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

燃料を消費して出力トルクを発生するエンジンと、

前記エンジンの出力軸と連結し、エンジンの出力トルクを受けて発電を行うことと、電力を消費して前記エンジンに伝達するトルクを発生することが可能な第1モータと、

車両の駆動輪と連結し、電力を消費して発生したトルクを駆動輪に伝達する第2モータと、

前記第1モータ及び第2モータに電気的に接続され、前記第1モータと第2モータとが消費する電力を供給すると共に、前記第1モータが発電した電力を蓄電する蓄電装置とを備えたハイブリッド車両において、

運転要求に応じて駆動輪に伝達する動力の目標値である目標駆動力を算出する目標駆動力算出手段と、

前記目標駆動力に基づいて前記第2モータの目標出力を算出する目標出力算出手段と、

前記目標駆動力に基づいて前記エンジンの目標回転速度を算出するエンジン目標回転速度算出手段と、

前記エンジン目標回転速度となるように前記第1モータを制御する第1モータ制御手段と、

前記蓄電装置の放電可能な電力を算出する放電可能電力算出手段と、

前記目標出力を発生させるために前記第2モータが消費する電力を前記放電可能電力から差し引いて前記第1モータが消費可能な電力として算出する第1モータ消費可能電力算出手段と、

前記第1モータの制御に伴う消費電力が前記第1モータ消費可能電力を越えないように制限する第1モータ消費電力制限手段とを、

備えたことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項 2】

前記目標出力に基づいて前記第2モータを制御する第2モータ制御手段を備えたことを特徴とするハイブリッド車両の制御装置。

【請求項3】

前記第1モータ制御手段は、第2モータの目標出力に対して前記蓄電装置の放電可能電力だけでは不足する電力に応じて第1モータの発電電力を補正する請求項1または2に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項4】

前記第1モータ制御手段は、発電機としての第1モータの動作点が目標動作点に近づける範囲内でその発電電力を補正する請求項3に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項5】

前記目標駆動力算出手段は、前記蓄電装置の放電可能電力に応じて目標駆動力の変化量を制限する請求項1～4のいずれか一つに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項6】

前記エンジンの出力軸と、第1モータと第2モータのそれぞれの回転軸を差動歯車機構の3つの回転要素にそれぞれ連結する請求項1～5のいずれか一つに記載のハイブリッド車両の制御装置。

【請求項7】

前記差動歯車機構は、サンギヤとキャリアとリングギヤとを回転要素とする遊星歯車機構であり、

前記エンジン出力軸を前記キャリアに、前記第1モータ回転軸をサンギヤに、前記第2モータ回転軸を前記リングギヤにそれぞれ連結する請求項6に記載のハイブリッド車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は車両のエンジンと駆動モータとを備えたハイブリッド車両の駆動力制御装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

エンジンにより駆動される発電機と、車両の駆動モータとを備えたハイブリッド車両にあって、駆動モータの出力に対応して発電機による発電を行うことで、いわゆる発電機と駆動モータとによる電気変速機を構成し、バッテリ容量を必要に大きくしないようにしたシステムがある（特許文献1参照）。

【0003】

そしてこのシステムにあっては、駆動モータの出力に対応して発電するが、加速中などエンジン及び発電機の回転上昇のために回転部の運動エネルギーとして消費されるエネルギーが大きく、エンジン回転速度の上昇が遅れ、発電機が目標回転速度に達しないときは、発電機に電力を供給してモータとして機能させ、いわゆる変速が遅れないようにしている。ただし、バッテリの蓄電量の制約から、このような加速中に、発電機の発電出力が相対的に低下するときは、駆動モータの出力トルクを制限することで、できるだけ発電出力と駆動出力と間に差が生じないようにしている。

【0004】**【特許文献1】**

特開2001-292501号公報

【0005】**【発明の解決すべき課題】**

このように制御するために、電気変速機として、加速時の変速を速く行うと、バッテリの電力は発電機、エンジンの回転上昇に消費されてしまい、駆動力の立ち上がりが遅くなり、逆に変速を遅くすると、バッテリ電力の多くを駆動力として消費でき、駆動力の立ち上がりはよくなるが、変速が遅いため、出力の絶対値が小さなものとなる。

【0006】

この様子を8図、9図に示す。

【0007】

両図ともバッテリの出力可能電力が3kWに制限された場合で、停車の状態か

ら時間 10 秒のときにアクセル全開した場合のエンジン、駆動モータ、発電機の回転数、トルク、駆動力、車速、加速度、電力の変化する様子を示している。

【0008】

図 8 は変速を速く行った場合、図 9 は変速を遅く行った場合で、図 8 ではアクセル全開後に実駆動力は直ぐに立ち上がらないが、これは発電機（エンジン）の回転上昇のためにバッテリ電力の多くを消費してしまい、駆動モータに配分される電力がなくなってしまったからである。この後、発電機の出力が駆動モータに供給され出すと、駆動出力が急激に大きくなる。

【0009】

これに対して図 9 では、アクセル全開後、発電機があまり電力を消費していないため、直ぐに駆動モータが出力を出せて駆動力は順調に増加していくが、変速が遅いために、すなわち発電機の回転上昇が遅く、エンジン回転数が低いままなので、時間 12 秒を過ぎたあたりから、こんどは発電電力が不足し始めて駆動力が不足してしまう。

【0010】

このように電気変速機では、変速が速くても遅くともどこかで駆動力に悪影響を与えててしまうが、従来の制御では限られた電力の範囲でより速い変速を実現することはできなかつた。

【0011】

本発明の目的は、加速中において消費可能な電力を駆動モータの駆動力に優先的に消費し、余った電力をエンジン、発電機の回転上昇に回すことで、より速い変速を実現可能とすることである。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明のハイブリッド車両は、燃料を消費して出力トルクを発生するエンジンと、前記エンジンの出力軸と連結し、エンジンの出力トルクを受けて発電を行うことと、電力を消費して前記エンジンに伝達するトルクを発生することが可能な第 1 モータと、車両の駆動輪と連結し、電力を消費して発生したトルクを駆動輪に伝達する第 2 モータと、前記第 1 モータ及び第 2 モータに電気的に接続され、

前記第1モータと第2モータとが消費する電力を供給すると共に、前記第1モータが発電した電力を蓄電する蓄電装置とを備える。さらに、運転要求に応じて駆動輪に伝達する動力の目標値である目標駆動力を算出する目標駆動力算出手段と、前記目標駆動力に基づいて前記第2モータの目標出力を算出する目標出力算出手段と、前記目標駆動力に基づいて前記エンジンの目標回転速度を算出するエンジン目標回転速度算出手段と、前記エンジン目標回転速度となるように前記第1モータを制御する第1モータ制御手段と、前記蓄電装置の放電可能な電力を算出する放電可能電力算出手段と、前記目標出力を発生させるために前記第2モータが消費する電力を前記放電可能電力から差し引いて前記第1モータが消費可能な電力として算出する第1モータ消費可能電力算出手段と、前記第1モータの制御に伴う消費電力が前記第1モータ消費可能電力を越えないように制限する第1モータ消費電力制限手段とを備えている。

【0013】

【作用・効果】

したがって、蓄電装置の放電可能電力と第2モータの目標出力の差に応じて第1モータの消費電力を制限するので、加速中においてに変速のために第1モータが電力を使いすぎてしまい、駆動力が不足してしまうということを防止でき、また余った電力でエンジン側の回転上昇をアシストするので、変速が遅れるのも回避できる。

【0014】

【実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0015】

図1に本発明をシリーズ方式のハイブリッド車両に適用した場合の実施形態の構成図を示す。

【0016】

パワートレインは、エンジン1と、エンジン1に直結されてエンジン1のパワーを電力に変換する発電モータ2と、発電モータ（発電機）2で発電された電力またはバッテリ6に蓄えられている電力、さらにそれら両方の電力で駆動される

駆動モータ3で構成され、駆動モータ3のトルクはファイナルギヤ4を介して駆動輪5に伝達される。

【0017】

エンジン1のトルクは、統合コントローラ9から出力されるエンジントルク指令値に基づき、エンジンコントローラ7がスロットル開度を制御し、これに応じて燃料噴射量、点火時期などが調整されることで制御する。

【0018】

またエンジン1および発電モータ2の回転速度は、発電機コントローラ8で検出した発電モータ2の実回転速度が統合コントローラ9で算出した目標値に等しくなるように発電モータ2のトルク指令値を算出し、その値に従って発電モータコントローラ8がベクトル制御を行なうことで制御する。

【0019】

バッテリコントローラ10はバッテリ6の電圧、電流を検出し、SOC、入出力可能電力を演算し、この演算結果を統合コントローラ9に送る。また駆動モータコントローラ11は統合コントローラ9のモータトルク指令値に基づき駆動モータ3のトルクをベクトル制御する。

【0020】

これらの制御を実行するために、統合コントローラ9にはアクセルペダルの踏み込み位置(APS)を検出するアクセル開度センサ12と、車速を検出する車速センサ13からの信号が入力される。さらには、発電モータ2の実発電電力、実回転速度、駆動モータ3の実駆動力なども統合コントローラ9に入力する。

【0021】

図2は統合コントローラ9で行なう制御内容を表す制御ブロック図である。

【0022】

以下制御ブロック図に沿って本発明を説明する。なお本制御ブロックは一定時間(例えば10 msec)毎にすべて演算するものとする。

【0023】

アクセル開度センサ12が検出したアクセル開度(APS)信号と、車速センサ13から検出した車速信号とに基づいて、ブロックB15で車軸駆動トルクマッ

プを参照して目標車軸駆動トルク $T_{s d}$ を求める。ブロック B16 では目標車軸駆動トルク $T_{s d}$ をファイナルギヤ 4 の減速比 G_f で除算して、駆動モータ 3 でのトルク指令値となる駆動モータトルク指令値 $T_{s m}$ を求める。駆動モータトルク指令値 $T_{s m}$ は駆動モータコントローラ 11 に送られ、その値に基づき駆動モータ 3 のトルクをベクトル制御する。

【0024】

なお、ここでブロック B15 がドライバーの要求に応じて目標駆動力を演算する手段であり、ブロック B16 が目標駆動力に応じてモータの目標出力を決定する手段に相当する。

【0025】

ブロック B17 で目標車軸駆動トルク $T_{s d}$ に、車速センサ 13 から求まる車軸回転速度を乗じて目標駆動パワー $P_{s d}$ を求める。

【0026】

ブロック B18 で駆動モータ 3 の効率補正のために、駆動モータ 3 で生じる損失を推定し、それを目標駆動パワー $P_{s d}$ に加算して、目標発電電力 P_{gen} を算出する。なお、駆動モータ 3 の損失を推定する方法は、予めトルク・回転速度毎の損失を測定して駆動モータ損失マップを作成しておく、ブロック B16 で演算した駆動モータトルク指令値 $T_{s m}$ と駆動モータ 3 の実回転速度から、マップを参照して求める方法などが考えられる。

【0027】

ブロック B19 で発電モータ 2 の効率補正のため、発電モータ 2 で生じる損失を推定し、それを目標発電電力 P_{gen} に加算して、目標エンジン出力 P_{eng} を算出する。発電モータ 2 の損失を推定する方法は、目標発電電力 P_{gen} をエンジン 1 と発電モータ 2 で発電する際の最も燃費のよい動作点での発電モータ 2 の損失をあらかじめ測定しておく、目標発電電力 P_{gen} のテーブルデータとしておく方法や、予め、発電電力・回転速度毎の損失を測定して発電モータ損失マップを作成しておく、そのマップを参照して求める方法などが考えられる。

【0028】

なおブロック B17、B18 が、目標駆動力に応じて発電装置の目標発電量を

決める手段に相当する。

【0029】

ブロックB20で目標エンジン出力P_{eng}を実エンジン回転速度で除算し、エンジントルク指令値T_sを求める。なお実エンジン回転速度の代わりに実発電モータ回転速度を用いてもよい。エンジントルク指令値T_sはエンジンコントローラ7に送られ、その値に基づきエンジン1のスロット開度および燃料噴射量を制御してエンジントルクを制御する。

【0030】

ブロックB21では目標エンジン出力P_{eng}から最良燃費線テーブルを参照し、目標エンジン出力P_{eng}を出力するエンジン1の動作点で最も燃費のよい回転速度を求め、これを、あるいはこれから求めた相関値を、発電モータ回転速度指令値N_sとして算出する。なおブロックB20、B21が、目標発電量に応じて発電装置の目標動作点を決める手段に相当する。

【0031】

ブロックB22では発電モータ回転速度指令値N_sと実発電モータ回転速度の差を求め、両者が一致するようにブロックB23で暫定発電モータトルク指令値T_g’を求める。このブロックB23で暫定発電モータトルク指令値T_g’を求める方法としては、発電モータ回転速度指令値N_sと実発電モータ回転速度の差をPID制御する方法などが考えられる。

【0032】

一方ブロックB24では蓄電装置コントローラ10で検出した蓄電装置6の出力可能電力を読み込み、またブロックB25では発電モータS2で実際に発電した電力（実発電電力）を読み込み、それをブロックB26でのセレクトハイの制御により下限を0で制限する。

【0033】

ブロックB27ではブロックB24で読み込んだ出力可能電力に、ブロックB26で下限を0で制限した実発電電力を加算し、これらからブロックB18で算出した目標発電電力P_{gen}（＝駆動モータで消費予定の電力）を減算して、残出力電力P_{rem}を算出する。

【0034】

ブロックB26において実発電電力の下限を0で制限する理由は、ブロックB27で算出する残出力電力P_{r e m}が、駆動で必要になる電力（=目標発電電力P_{gen}）に対して、実際に使える電力（蓄電装置S6の出力可能電力と実発電電力の和）の過不足分となるため、実発電電力が負となり、すなわち発電モータ2が力行する場合、その電力を残出力電力P_{r e m}に含めると、残出力電力P_{r e m}に变速で使われる電力が含まれてしまうので、このような事態を避けるためである。

【0035】

なお実発電電力を求める方法としては、発電モータ2の交流電力を直接測定する方法、発電モータ2の実トルクと実回転速度の積に、その時の損失を加えて求める方法などがある。

【0036】

ブロックB28ではセレクトハイの制御により残出力電力P_{r e m}の下限を0で制限し、発電モータ使用可能電力P_{g I}を求め、ブロックB30では発電モータ使用可能電力P_{g I}と実発電モータ回転速度から、発電モータ力行可能トルクT_{g I}を算出する。発電モータ使用可能電力P_{g I}および発電モータ力行可能トルクT_{g I}は、発電モータ2で变速のために使える電力およびトルク値であり、この範囲で発電モータが变速を行えば、蓄電装置6の出力可能電力をオーバーすることなしに、駆動で必要になる電力を確保することができる。

【0037】

また、ブロックB29では、セレクトローの制御により、残出力電力P_{r e m}の上限を0で制限し、発電モータ2の強制発電電力P_{g m}を求め、ブロックB31ではこの発電モータ強制発電電力P_{g m}と実発電モータ回転速度から発電モータ強制発電トルクT_{g m}を算出する。

【0038】

発電モータ強制発電電力P_{g m}および発電モータ強制発電トルクT_{g m}は駆動で必要になる電力の不足する分、およびトルクに変換した値であり、所望の駆動力を得るために確保しなければならない電力およびトルク値である。

【0039】

ブロックB32の発電機トルク補正部は、ブロックB23で算出した暫定発電モータトルク指令値 $T_{g'}$ を、発電モータ力行可能トルク T_{g1} および発電モータ強制発電トルク T_{gm} に応じた補正を行い、発電モータトルク指令値 T_g を算出するものである。

【0040】

発電モータ力行可能トルク T_{g1} および発電モータ強制発電トルク T_{gm} による補正方法を説明すると、まず、暫定発電モータトルク指令値 $T_{g'}$ の上限（力行側）トルクは、常に発電モータ力行可能トルク T_{g1} で制限する。一方発電モータ強制発電トルク T_{gm} による補正を行うのは、発電モータ強制発電トルク T_{gm} が0以外の値を持つ場合のみで、この場合には暫定発電モータトルク指令値 $T_{g'}$ と発電モータ強制発電トルク T_{gm} の発電トルクのいずれか大きい方を選択する。発電モータ強制発電トルク T_{gm} が0の場合は駆動で必要になる電力が不足していない場合なので、発電モータ強制発電トルク T_{gm} による補正は必要ではない。

【0041】

なお以上の説明において、ブロックB24～ブロックB29、ブロックB31、ブロックB33が蓄電装置6の放電可能電力（本実施形態の説明では、出力可能電力と記載）と、駆動モータ3の目標出力の差に応じて発電モータ2の消費電力を制限する手段に相当し、ブロックB24～ブロックB28、ブロックB30、ブロックB32、B33が駆動モータ3の目標出力に対して蓄電装置6の放電可能電力だけでは不足する電力に応じて発電モータ2の発電電力を補正する手段に相当する。また、蓄電装置6の放電可能電力は、蓄電装置コントローラ10によって検出され、決定した発電装置の目標動作点を実現するように発電モータ2を制御する手段は、ブロックB22～ブロックB33および発電モータコントローラ8に相当する。

【0042】

また、ブロックB31において、発電モータ強制発電電力 P_{gm} から発電モータ強制発電トルク T_{gm} を算出する際に、発電モータ強制発電トルク T_{gm} がエ

ンジントルクを上回らないようにさらに制限すればよい。

【0043】

さらには、ブロックB16において、蓄電装置6の出力可能電力に応じて駆動モータトルク指令値T_smの変化量を制限してもよい。この制限は蓄電装置6の出力可能電力の他に、蓄電状態(SOC、DOD)や蓄電装置6の温度に応じて行っても同様な効果を得ることができる。なお、変化量の制限方法としては、単位時間あたりの変化量を制限したり、フィルタによるなまし処理などが考えられる。

【0044】

このように目標駆動力の変化量を制限するは、变速のために発電モータ2が消費する電力より、駆動モータ3が消費する電力を先に配分するため、目標駆動力の変化量を制限しないと、アクセル踏込み量が大きい場合などは、蓄電装置6の出力可能電力がすべて駆動モータに配分されてしまい、变速のために発電モータ2が使える電力がなくなってしまい、この場合にはエンジン1と発電モータ2からなる発電装置は、エンジントルクだけの吹き上がりで变速(発電モータ2の回転速度を上昇させる)を行うことになり、变速が遅れてしまうが、目標駆動力の変化量を制限すれば、アクセルを踏込まれた直後は、駆動モータ3で必要になる電力が小さくなり、その間に発電モータ2で電力を使い、発電モータ2及びエンジン1の回転速度を上げることにより、より速い变速も可能となるからである。

【0045】

ここで、図7に本発明を適用した場合のシミュレーション結果を示す。

【0046】

この場合、蓄電装置6(バッテリ)の出力可能電力は図8、図9に示した例と同じく3kWであるが、駆動力を比較すると本発明を適用した方が、ピークまでの時間も早く、かつその大きさも大きいことが分かる。またバッテリ電力を比較しても、变速後約1秒間は出力可能電力を目一杯使っていることがわかる。

【0047】

このように、本発明では、蓄電装置6の出力可能電力を駆動モータ3に優先して配分することにより、電気変速機においてより速い变速が可能となった。

【0048】

すなわち、本実施形態によれば、駆動モータ3に目標出力を発生させるために消費する電力を、蓄電装置6の放電可能電力から差し引き、これを発電モータ2での消費可能な電力とし、発電モータ2の制御に伴う消費電力が、その消費可能電力を越えないように制限するようにしたので、加速中においてに変速に発電モータ2が電力を使いすぎてしまい、駆動モータ2による駆動力が不足してしまうということを防止できる。また、一方で、発電モータ2にも目標出力と放電可能電力との関係から電力を供給し、発電モータ2の回転速度の上昇にも寄与させるので、変速が著しく遅くなるようなこともない。

【0049】

次に本発明をパラレル方式のハイブリッド車両に適用した場合の実施形態の構成図を図3に示す。

【0050】

パワートレインはエンジン1と発電モータ2と駆動モータ3から構成され、これらは互いに、差動歯車機構としての、遊星歯車機構14により機械的に接続されている。

【0051】

具体的には、図5のように、エンジン1の出力軸は遊星歯車機構14のキャリア15、発電モータ2の出力軸はサンギア16、駆動モータ3の出力軸はリングギア17に接続されており、リングギア17はファイナルギヤ4を介して駆動輪5に接続されている。

【0052】

これにより、エンジン1の出力によりサンギヤ16を介して単に発電モータ2を駆動するだけではなく、リングギヤ17を介して、駆動モータ3と共にファイナルギヤ4にも入力することが可能となっている。

【0053】

ここで、エンジン1、発電モータ2、駆動モータ3の回転速度は、図6に示すような共線図で示され、エンジン1の回転速度は、図5の関係を考慮して発電モータ2で回転速度を制御する。なお図6の α 、 β はサンギア16とリングギア1

7のギア比である。

【0054】

エンジン1のトルクは、統合コントローラ9から出力されるエンジントルク指令値に基づき、エンジンコントローラ7がスロットル開度、燃料噴射量を制御して制御する。

【0055】

バッテリコントローラ10はバッテリ6の電圧・電流を検出し、S O C、入出力可能電力を演算して統合コントローラ9に送る。また駆動モータコントローラ11は統合コントローラ9のモータトルク指令値に基づき駆動モータ3のトルクをベクトル制御する。

【0056】

さらに統合コントローラ9には、前記と同じように、アクセルペダルの踏み込み位置(APS)を検出するアクセル開度センサ12と車速を検出する車速センサ13の信号が入力される。

【0057】

図4は統合コントローラ9で行なう本発明の制御内容を示す制御ブロック図である。

【0058】

図4の上側は、遊星歯車機構14を用いたパラレル方式のハイブリッドにおける基本的なエンジン1、発電モータ2、駆動モータ3のトルク指令値の算出方法であり、下側が本発明の発電モータトルクの補正部である。発電モータトルク補正部は基本的に図1のシリーズ方式のハイブリッドと同じ構成であり、ここでは原則として異なる部分のみの説明を行う。

【0059】

パラレル方式のハイブリッドが、シリーズ方式のハイブリッドと一番大きく異なる点は、エンジン出力が直接駆動輪5に伝達されることである。

【0060】

このため残出力電力P_{r e m}を求める際、図2では目標発電電力P_{g e n}(=駆動で消費予定の全電力)を用いているが、図4では駆動モータ3で消費予定の

電力のみを用いている。エンジン 1 の出力が駆動輪 5 にも伝達される分だけ、駆動モータ 3 のトルクは減少する。このため、発電モータ 2 に供給できる残出力電力 P_{rem} は、これに応じて増やすことができる。

【0061】

ブロック B 1 5 で目標車軸駆動トルク T_{pd} を算出したら、ブロック B 4 2 では、ブロック B 4 1 で読み込んだエンジントルク推定値と、この目標車軸駆動トルク T_{pd} とから、駆動モータトルク指令値 T_{sm} を生成する。駆動モータトルク指令値 T_{sm} は目標車軸駆動トルク T_{pd} からエンジントルク指令値を差し引いた値として算出される。

【0062】

ブロック B 4 3 では駆動モータトルク指令値 T_{sm} に、車速から求まる実駆動モータ回転速度を乗じて目標駆動パワー P_{sd} を推定し、ブロック B 4 4 では駆動モータ 3 での損失を推定し、これを目標駆動パワーに加算して、目標駆動電力を算出する。

【0063】

そして、前記と同じく発電モータ 2 に付与する残出力電力を算出するために、ブロック B 2 7 では、出力可能電力と実発電電力を加算した値からこの目標駆動電力が減算されるのである。

【0064】

したがって、発電モータ 2 のトルク指令値には、駆動で消費される全電力ではなく、エンジン 1 のある分だけトルクが減少された駆動モータ 3 で消費される電力のみが減算の対象として考慮されるので、その分だけ発電モータ 2 に回せる電力が多くなり、発電モータ 2 の回転速度上昇により变速を速められる。

【0065】

なお、ブロック B 1 7 で算出した目標駆動パワー P_{pd} は、ブロック B 1 9 で発電モータでの損失を加算して目標エンジン出力 P_{eng} を算出し、ブロック B 2 0 でこれに基づいてエンジントルク指令値 T_s を算出することは、前記と同じである。

【0066】

なお、このパラレル方式ハイブリッドにおいて、蓄電装置 6 の放電可能電力に応じて前記のように目標駆動力の変化量を制限するためには、目標駆動力の変化量制限を駆動モータトルク指令値 T_{sm} のみでなく、ブロック B 1 5 の出力である目標車軸駆動トルクにかける必要がある。

【0067】

本発明は上記した実施形態に限定されるわけではなく、特許請求の範囲に記載した技術的思想の範囲内で、当業者がなしうるさまざまな変更、改良が含まれることは明白である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態の構成図である。

【図 2】

同じくコントローラの制御動作を示すブロック図である。

【図 3】

本発明の第 2 実施形態の構成図である。

【図 4】

同じくコントローラの制御動作を示すブロック図である。

【図 5】

差動機構の構成図である。

【図 6】

回転速度の関係を示す共線図である。

【図 7】

本発明での变速特性を示す説明図である。

【図 8】

電気変速機で速い变速を行った場合の特性を示す説明図である。

【図 9】

電気変速機で遅い变速を行った場合の特性を示す説明図である。

【符号の説明】

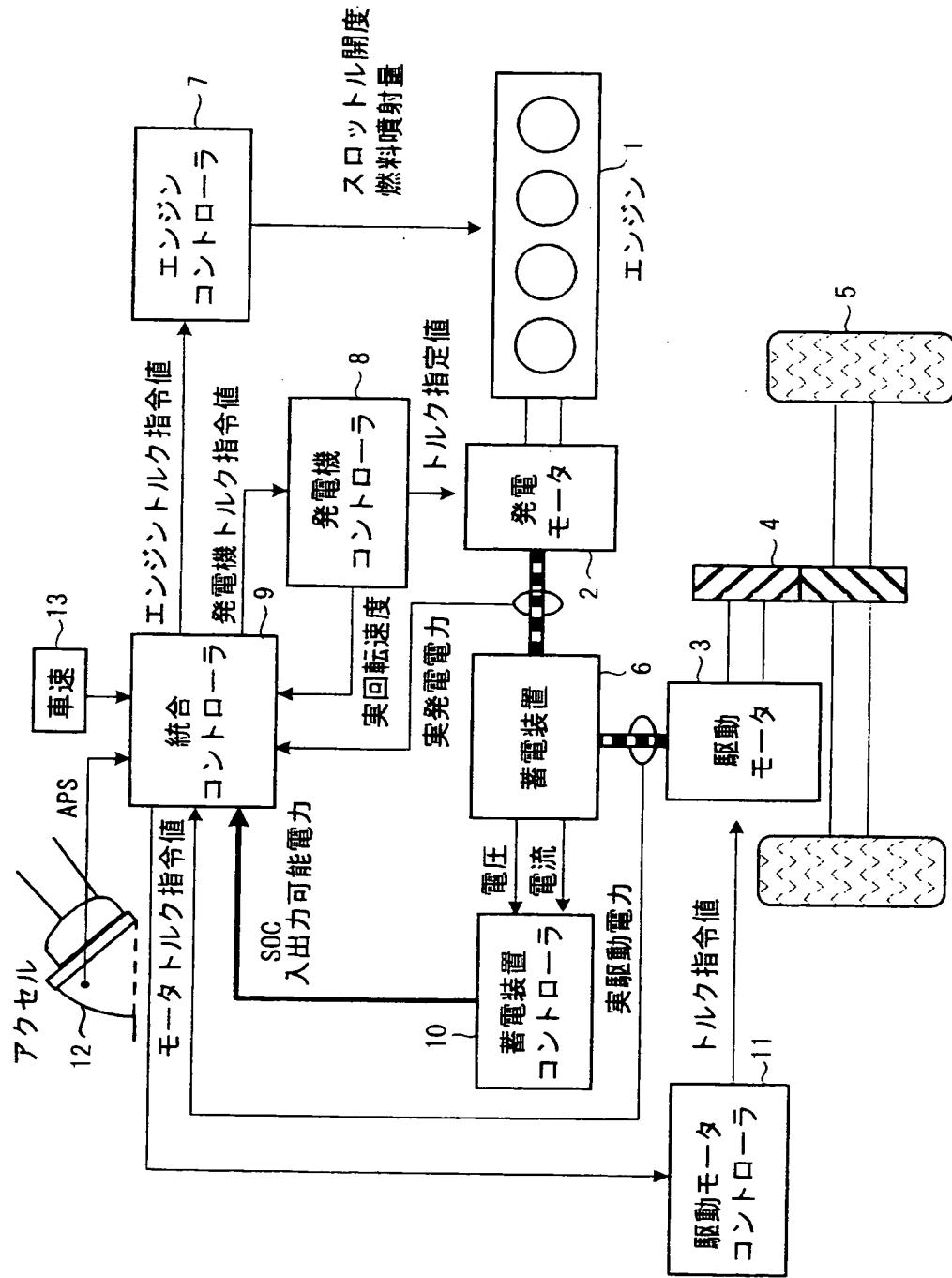
1 エンジン

- 2 発電モータ（第1モータ）
- 3 駆動モータ（第2モータ）
- 4 ファイナルギヤ
- 5 駆動輪
- 6 蓄電装置
- 7 エンジンコントローラ
- 8 発電機コントローラ
- 9 統合コントローラ
- 10 蓄電装置コントローラ
- 11 駆動モータコントローラ
- 14 遊星歯車機構

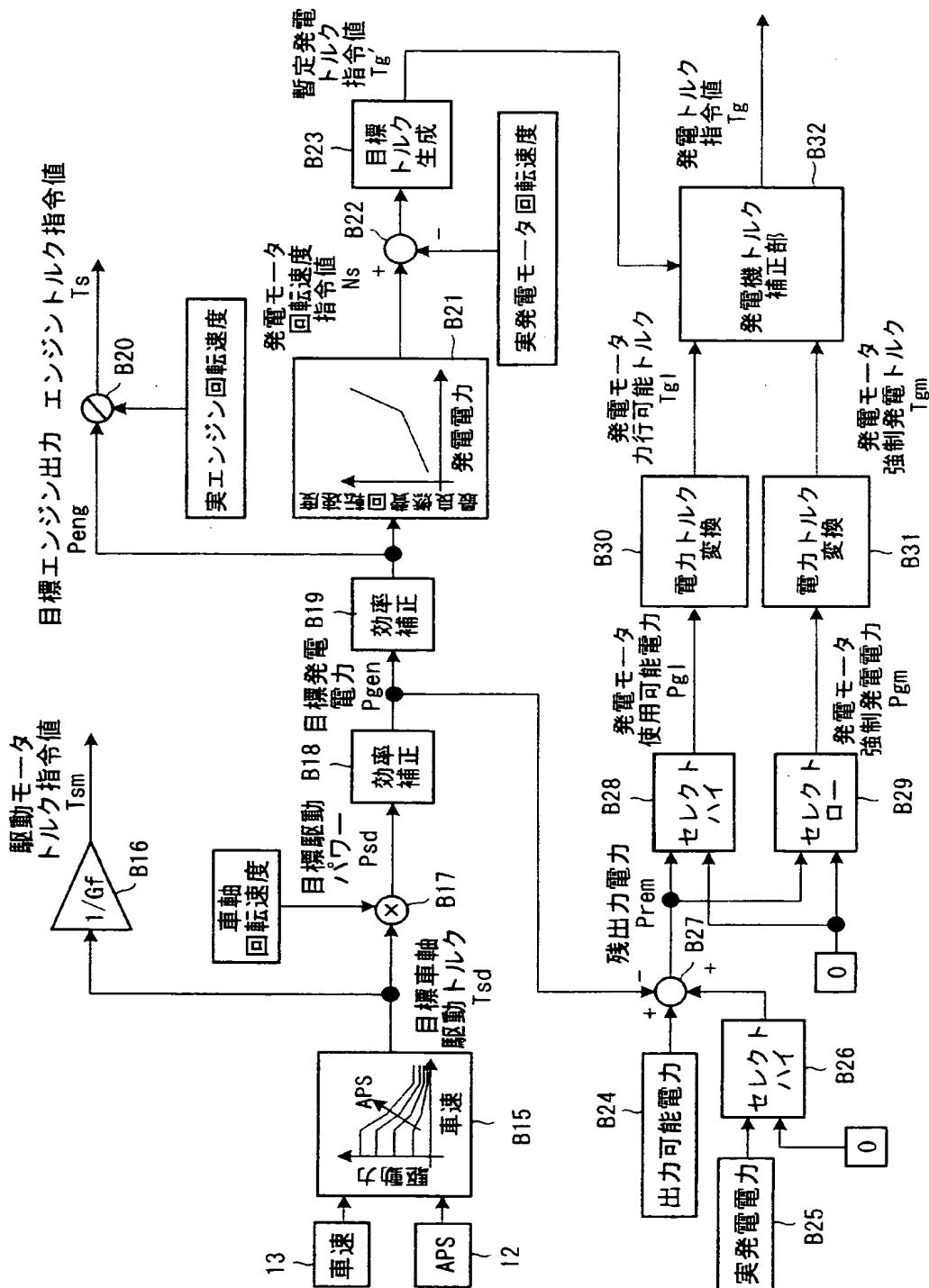
【書類名】

図面

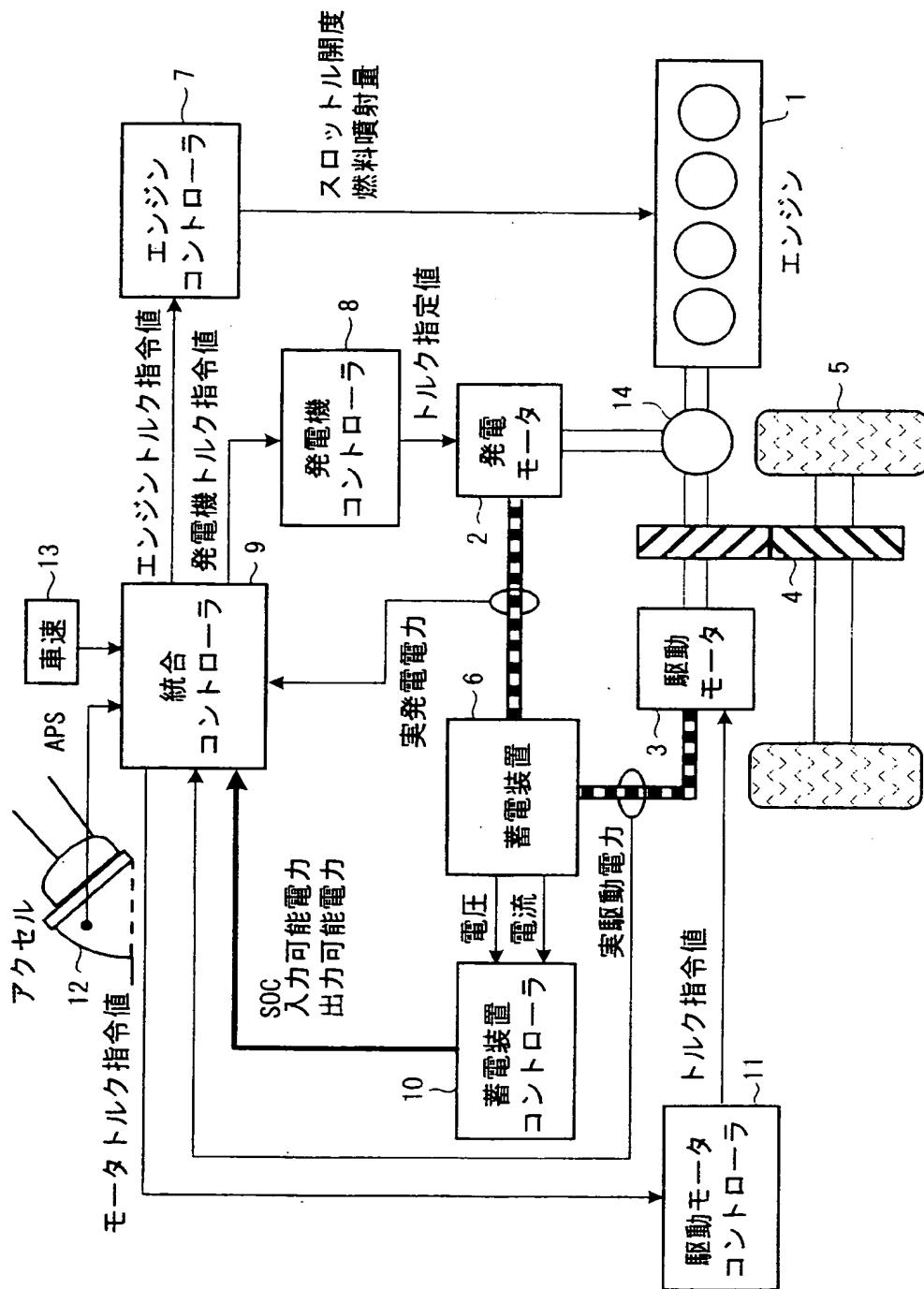
【図 1】



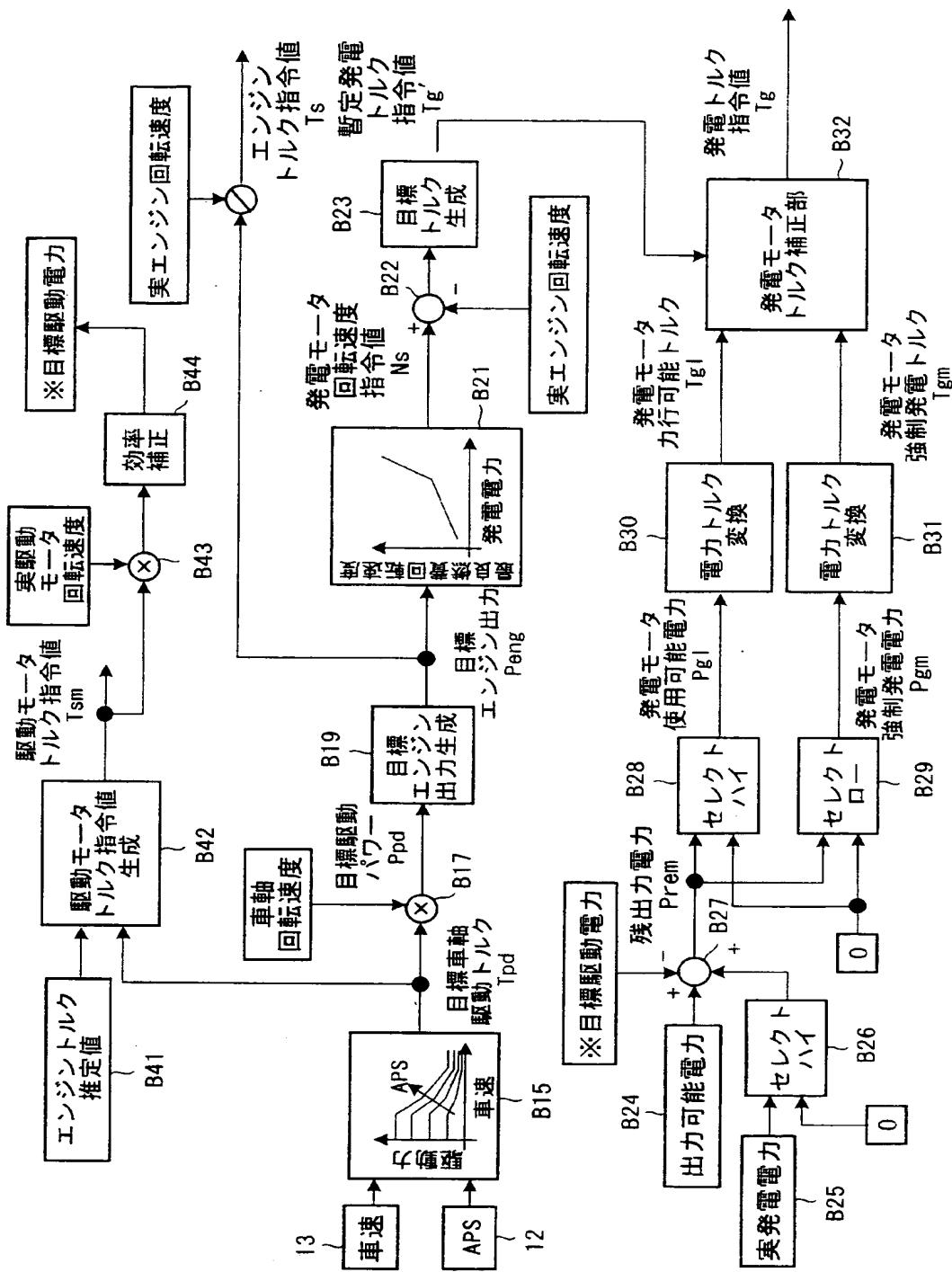
【図 2】



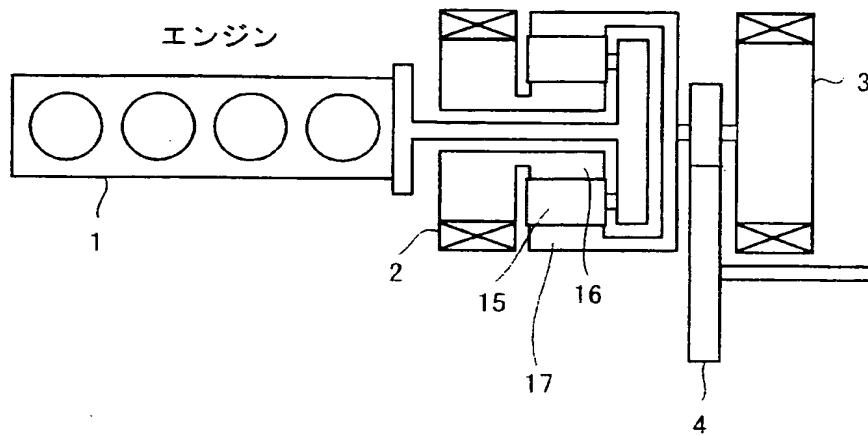
【図 3】



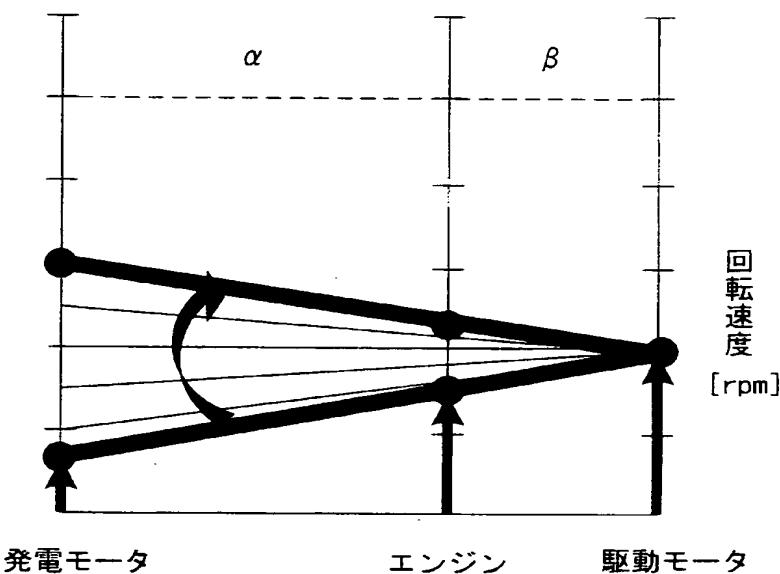
【図 4】



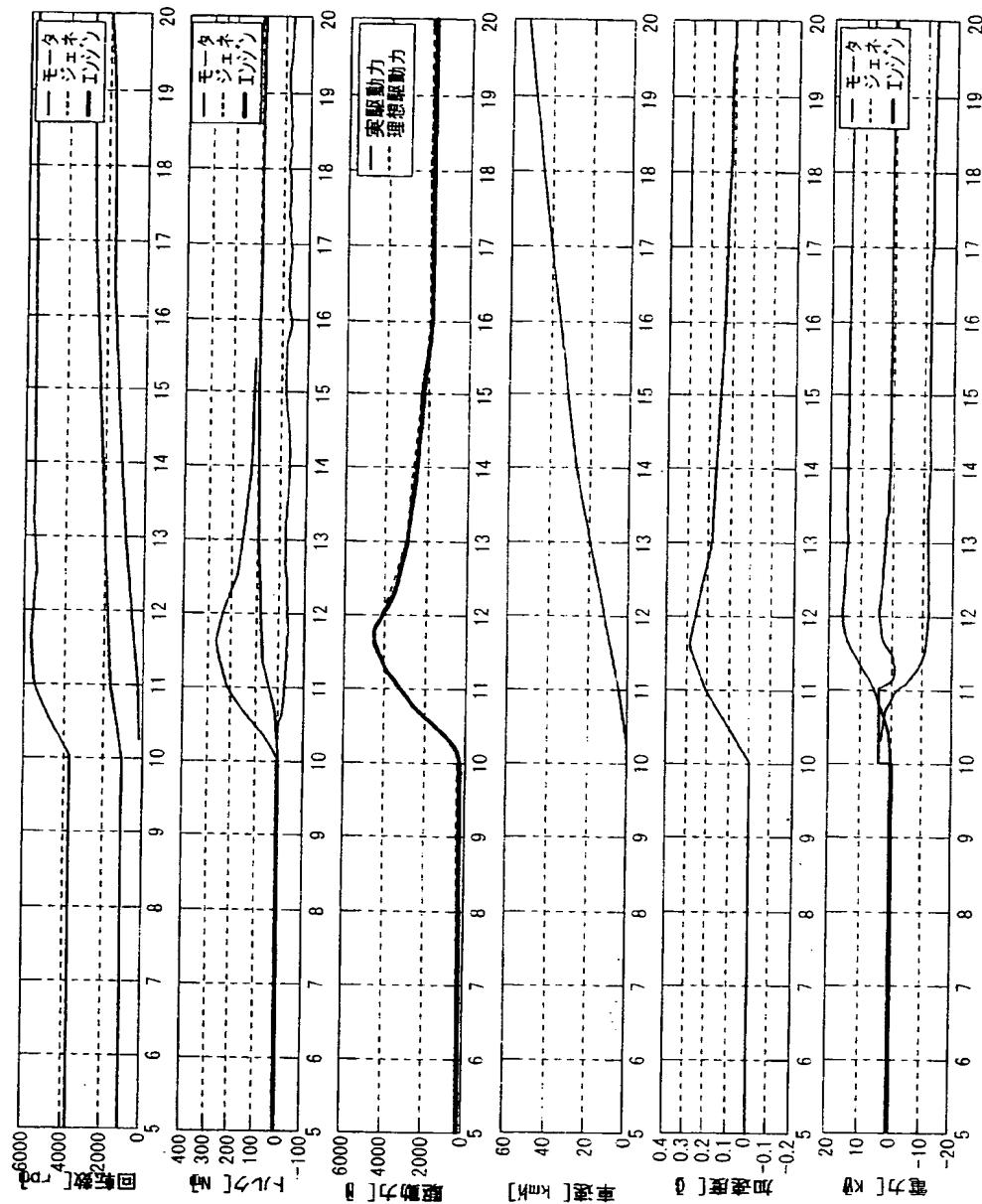
【図5】



【図6】

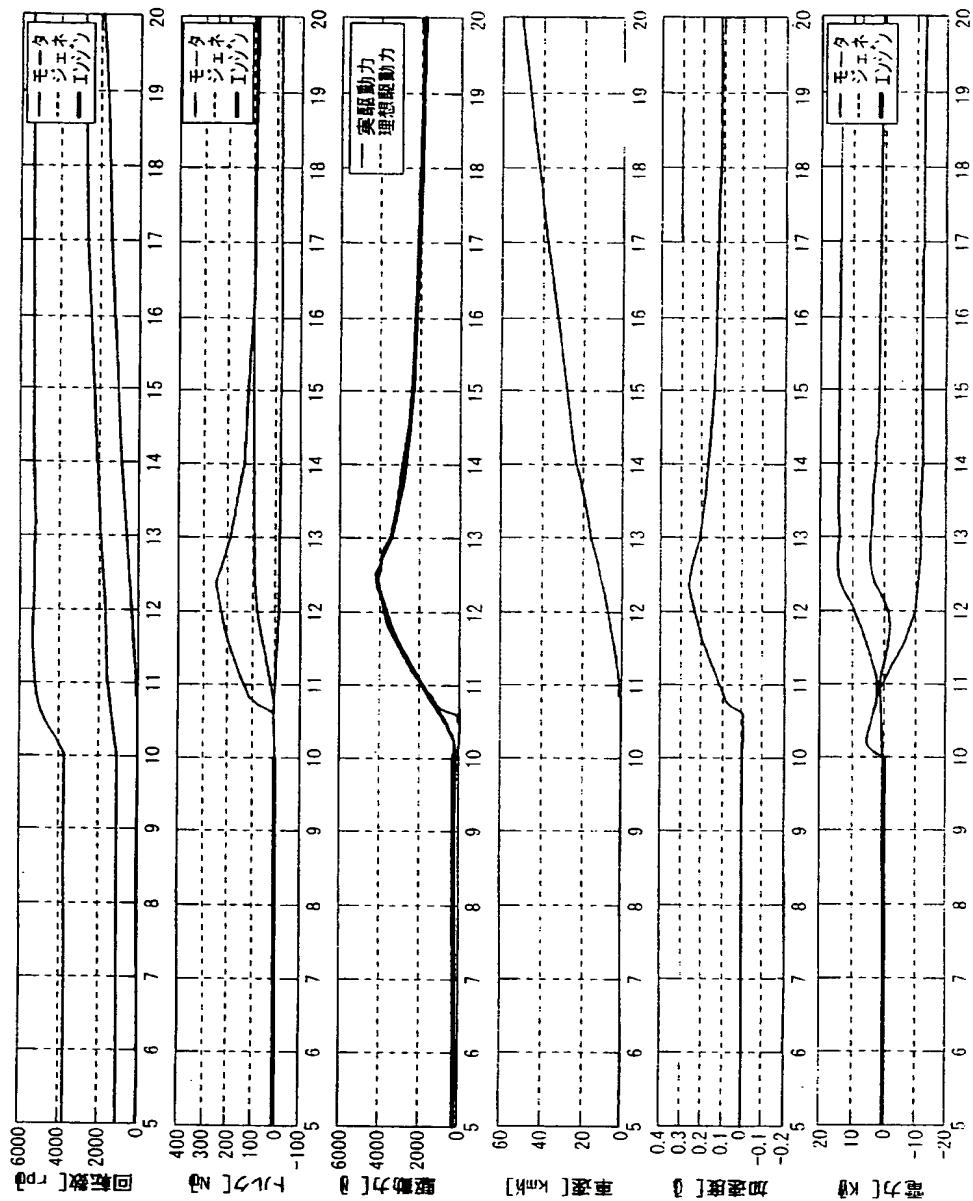


【図 7】



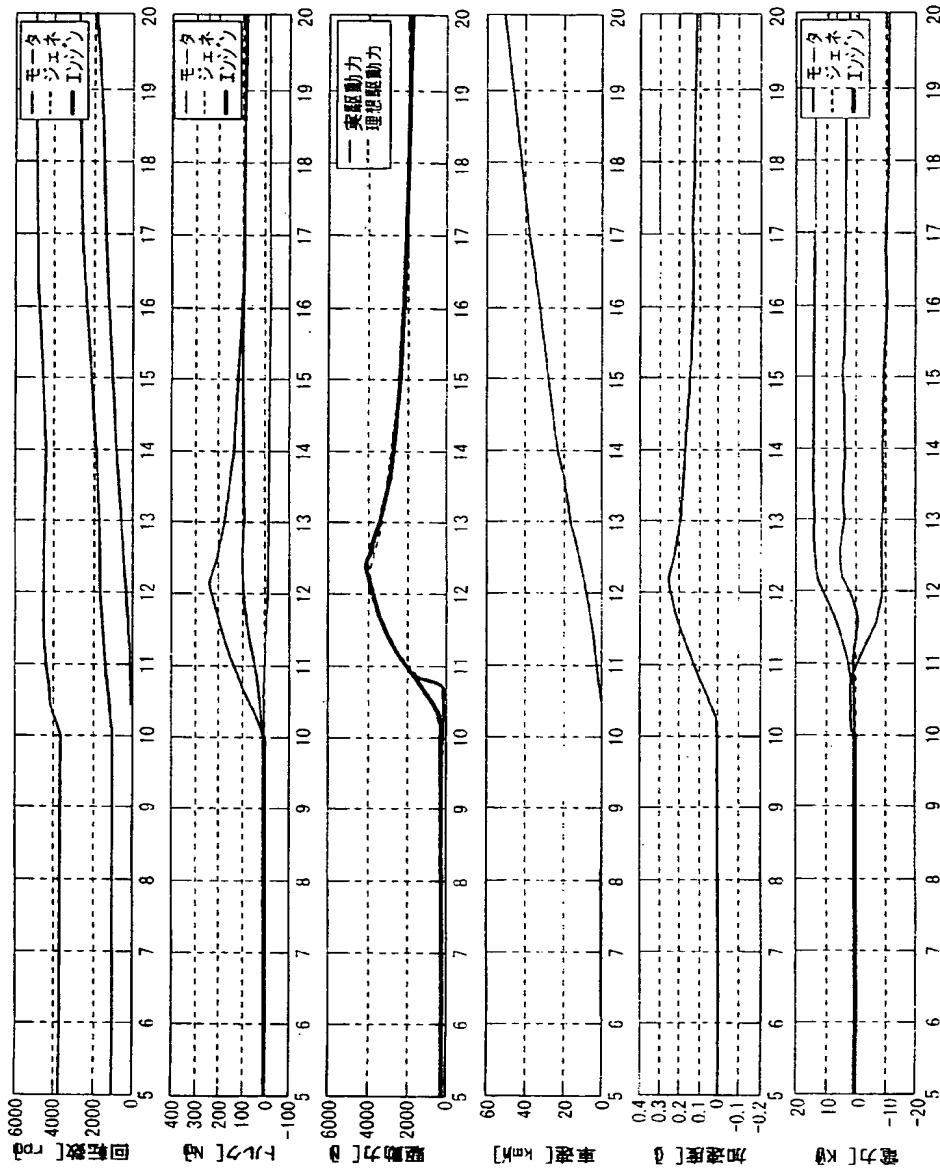
本発明を適用した場合

【図 8】



電気変速機で早い変速を行った場合

【図 9】



電気変速機で運転を行った場合

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 加速中において消費可能な電力を駆動モータの駆動力に優先的に消費し、余った電力をエンジン、発電機の回転上昇に回すことで、より速い変速を実現可能とする。

【解決手段】 エンジンの出力トルクを受けて発電したり、モータとしてエンジン 1 に伝達するトルクを発生させたりできる第 1 モータ 2 と、トルクを駆動輪 5 に伝達する第 2 モータ 3 と、第 1 モータ 2 及び第 2 モータ 3 に電気的に接続され、これらの消費電力を供給すると共に、第 1 モータ 2 が発電した電力を蓄電する蓄電装置 6 を備える。蓄電装置 6 の放電可能な電力を算出し、目標出力を発生させるために第 2 モータ 3 が消費する電力を前記放電可能電力から差し引いて第 1 モータ 2 が消費可能な電力として算出し、第 1 モータ 2 の制御に伴う消費電力が第 1 モータ消費可能電力を越えないように制限する。

【選択図】 図 2

特願 2003-116717

出願人履歴情報

識別番号 [000003997]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
氏 名 日産自動車株式会社